



PCT/R00/00634

REC'D 03 APR 2000

WIPO

PCT

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

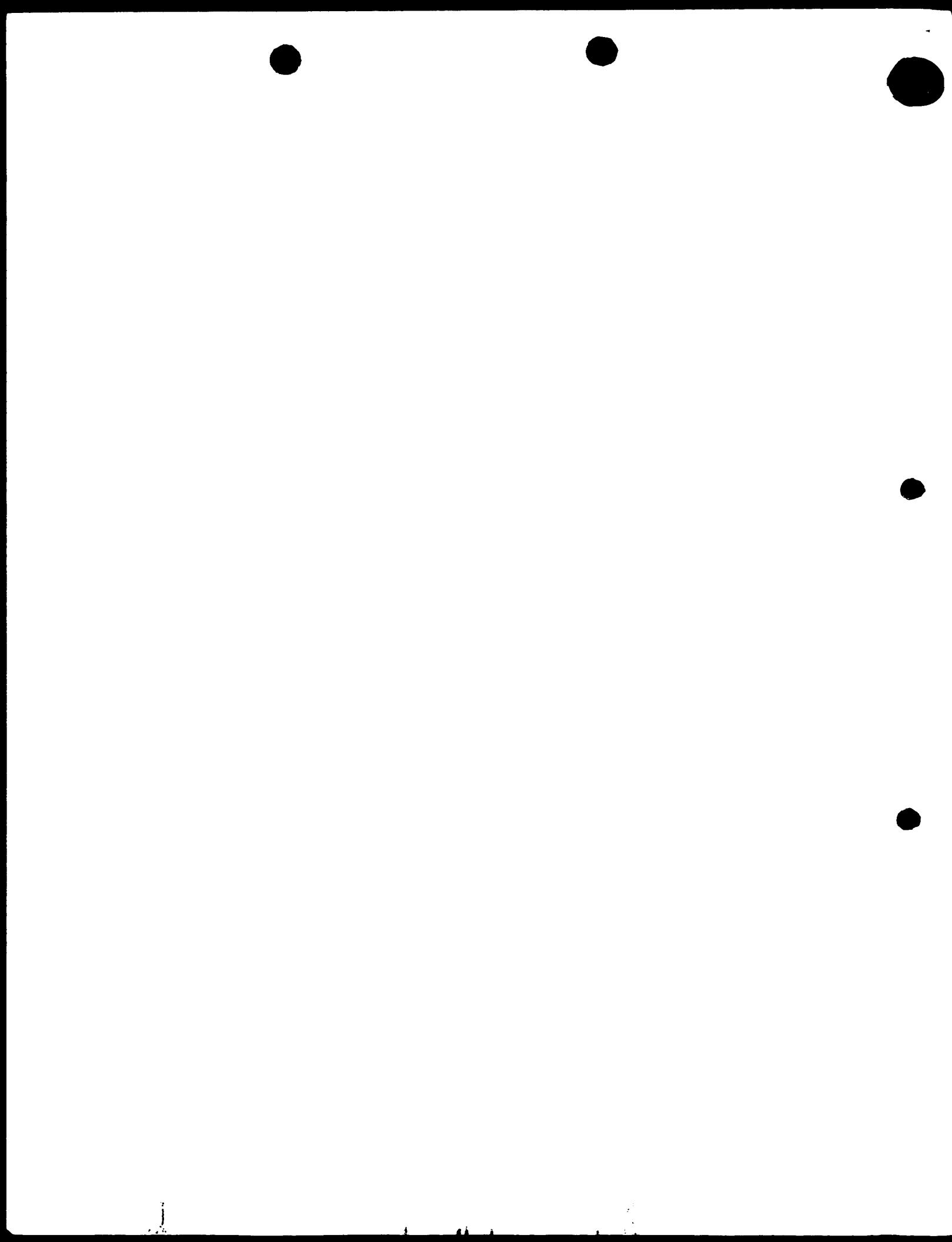
Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 06 MARS 2000

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Martine PLANCHE





26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 Paris Cedex 08  
Telephone : 01 53 04 53 04 Telecopie : 01 42 93 59 30

# BREVET D'INVENTION, CERTIFICAT D'UTILITE

Code de la propriété intellectuelle-Livre VI

cerfa  
N° 55-1328

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

Confirmation d'un dépôt par télécopie

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| <b>2</b> DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle<br><input checked="" type="checkbox"/> brevet d'invention <input type="checkbox"/> demande divisionnaire<br><input type="checkbox"/> certificat d'utilité <input type="checkbox"/> transformation d'une demande de brevet européen<br>Établissement du rapport de recherche <input type="checkbox"/> diffère <input checked="" type="checkbox"/> immédiat<br>Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance <input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non<br>Titre de l'invention (200 caractères maximum)<br><br>Câble rayonnant |  | <b>1</b> NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE<br>À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE<br><br>CABINET BOETTCHER<br><br>22 rue du Général Foy<br><br>75008 PARIS<br><br>n° du pouvoir permanent références du correspondant téléphone<br>9E-248 CAS 156 |  |
| <b>3</b> DEMANDEUR (S) n° SIREN<br>Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination<br><br>SAGEM SA<br><br>Nationalité (s) française<br>Adresse (s) complète (s)<br>6 avenue d'Iéna<br>75116 PARIS   |  | code APE-NAF<br><br>Forme juridique<br>Société Anonyme<br><br>Pays<br>(FRANCE)  |  |
| En cas d'insuffisance de place, poursuivre sur papier libre <input type="checkbox"/>   |  |   |  |
| <b>4</b> INVENTEUR (S) Les inventeurs sont les demandeurs <input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non Si la réponse est non, fournir une désignation séparée  |  |   |  |
| <b>5</b> RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES <input type="checkbox"/> requise pour la 1ère fois <input type="checkbox"/> requise antérieurement au dépôt : joindre copie de la décision d'admission   |  |   |  |
| <b>6</b> DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE<br>pays d'origine numéro date de dépôt nature de la demande   |  |   |  |
| <b>7</b> DIVISIONS antérieures à la présente demande n° date n° date   |  |   |  |
| <b>8</b> SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE<br>(nom et qualité du signataire)<br>Guy FRUCHARD<br>CPI 92 1094  |  | SIGNATURE DU PREPOSE A LA RECEPTION SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE A L'INPI   |  |

Le 17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant l'INPI.



# BREVET D'INVENTION, CERTIFICAT D'UTILITE

## DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR

(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

DIVISION ADMINISTRATIVE DES BREVETS

26bis, rue de Saint-Petersbourg

75800 Paris Cedex 06

Tél : 01 53 04 53 04 - Télécopie : 01 42 93 59 30

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

9903586

### TITRE DE L'INVENTION :

Câble rayonnant

### LE(S) SOUSSIGNÉ(S)

SAGEM SA

DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :

LINOSSIER Thierry

c/o SAGEM SA  
11 rue Watt  
75013 PARIS  
(FRANCE)

**NOTA :** A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.

Date et signature (s) du (des) demandeur (s) ou du mandataire

Paris, le 23 mars 1999  
Guy FRUCHARD  
CPI 92 1094

La présente invention concerne un câble rayonnant utilisé notamment dans le domaine de la téléphonie cellulaire ou dans des réseaux locaux de transmission de données sans fil jusqu'à environ 2,4 GHz.

5 La couverture radio des grands bâtiments nécessite souvent l'installation d'équipements dédiés. Cette couverture est réalisée à l'aide d'antennes placées à l'intérieur des bâtiments.

10 L'utilisation de câbles rayonnants disposés dans les couloirs serait techniquement intéressante, mais elle engendre des coûts souvent rédhibitoires. En effet, les câbles rayonnants actuels sont des câbles coaxiaux à motifs de fentes périodiques et sont chers, encombrants, rigides et difficiles à poser.

15 Par ailleurs, pour le câblage de bâtiments, le niveau de performances élevé des câbles rayonnants actuels n'est pas nécessaire. Le but de l'invention est de proposer un câble rayonnant de faible coût et facile à poser tout en présentant des performances suffisantes pour assurer une  
20 transmission satisfaisante des signaux à l'intérieur d'un bâtiment ou d'un véhicule.

Selon l'invention on prévoit un câble rayonnant comportant au moins un tronçon de câble comprenant une  
25 paire de fils conducteurs isolés ayant des premières extrémités reliées à une charge égale à une impédance caractéristique de la paire de fils conducteurs isolés et des secondes extrémités reliées à un connecteur. On obtient ainsi un câble d'une très grande flexibilité et d'un faible encombrement qui peut être aisément fixé dans les couloirs  
30 d'un bâtiment en utilisant les techniques habituelles de fixation d'un simple câble téléphonique et qui présente en outre une impédance indépendante de sa longueur.

Selon une version avantageuse de l'invention le  
câble comporte au moins deux tronçons de câble dont les  
35 secondes extrémités sont montées en parallèle sur le

GA

connecteur. Compte tenu de l'impédance équivalente obtenue en montant les tronçons de câbles en parallèle, on peut ainsi réaliser un câble présentant une impédance adaptée à l'émetteur/récepteur auquel le câble rayonnant est relié  
5 tout en réalisant le câble rayonnant à partir de tronçons de câbles présentant une impédance plus élevée, c'est-à-dire ayant généralement de meilleures performances de transmission qu'un câble unique correspondant à l'impédance nominale de l'émetteur/récepteur.

10 Selon encore un autre aspect avantageux de l'invention, les deux tronçons de câble sont identiques. On minimise ainsi les impératifs de stockage et le câble peut être installé sans nécessiter de repérage des tronçons de câble.

15 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit d'un mode de réalisation particulier non limitatif du câble rayonnant selon l'invention, en relation avec les figures ci-jointes parmi lesquelles :

20 - la figure 1 est une représentation schématique d'un câble rayonnant selon l'invention comportant deux tronçons de câble montés en parallèle,

- la figure 2 est une vue en perspective d'une portion de câble selon l'invention.


25 En référence aux figures, le câble rayonnant selon le mode de réalisation particulier illustré comporte deux tronçons de câble généralement désignés en 1, comprenant chacun une paire de fils conducteurs isolés 2 torsadés ayant des premières extrémités 3 reliées à une charge 4 et  
30 des secondes extrémités 5 reliées à un connecteur 6 selon un montage en parallèle.

Dans ce mode de réalisation préféré, les deux tronçons de câble 1 sont identiques et sont chacun réalisés à partir d'une paire de conducteurs en cuivre massif ayant  
35 un diamètre de 1,38 mm recouvert d'un isolant ayant une

S

épaisseur de 2,2 mm en polyéthylène cellulaire ayant un  
taux d'expansion de 41 % et recouvert d'une peau en  
polyéthylène d'une épaisseur de 0,08 mm. La capacité du fil  
ainsi réalisé est de 210 pF/m et l'isolant a une constante  
5 diélectrique de 1,463. Un tronçon de câble comportant une  
paire torsadée réalisée à partir de conducteurs isolés tels  
que décrits ci-dessus ont alors une impédance  
caractéristique de 100 Ohms de sorte que lorsqu'ils sont  
reliés à une charge de 100 Ohms, l'impédance du tronçon de  
10 câble est maintenue à 100 Ohms quelle que soit sa longueur.  
Deux tronçons de câble montés en parallèle ont une impé-  
dance équivalente de 50 Ohms correspondant à l'impédance  
nominale habituellement requise à l'entrée/sortie d'un  
émetteur/récepteur. Le câble ainsi réalisé est bien  
15 équilibré, aussi bien dans le sens de l'émission que dans  
le sens de la réception et en tenant compte de  
l'affaiblissement linéique, chaque tronçon de câble a une  
longueur pouvant aller jusqu'à environ 100 mètres pour une  
transmission à 450 MHz, environ 75 mètres à 900 MHz,  
20 environ 45 mètres à 1800 MHz et environ 35 mètres à 2,4  
GHz.

Ainsi que cela est illustré par la figure 2, les  
conducteurs isolés sont maintenus assemblés par un ruban  
diélectrique 7 en polyester, polypropylène ou plus simple-  
25 ment en papier, mais de préférence en un matériau conférant  
au câble une tenue au feu telle qu'un ruban minéral en mica  
ou en soie de verre. Dans ce mode de réalisation, le ruban  
diélectrique 7 est recouvert d'une série de rubans  
métalliques 8 enroulés en hélice, les bords étant séparés  
30 par un intervalle de préférence de l'ordre de une à deux  
fois la largeur des rubans métalliques de sorte qu'à  
fréquence élevée le ruban métallique améliore le maintien  
de l'impédance caractéristique du câble rayonnant à une  
valeur constante tout en permettant une libération d'éner-  
35 gie rayonnante par les interstices entre les rubans



métalliques 8. On peut également remplacer les rubans métalliques 8 par plusieurs fils métalliques guipés autour de chacun des fils conducteurs isolés.

Le tronçon de câble comporte en outre de préférence une gaine externe 9 mince en matière thermoplastique ou en élastomère.

Bien entendu l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation particulier décrit et est susceptible de modifications sans sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications.

En particulier, bien que le câble selon l'invention ait été décrit selon un mode de réalisation comportant des tronçons de câbles identiques montés en parallèle, on peut prévoir des tronçons de câbles différents soit par leur longueur soit par leur impédance. En fonction de la structure de la zone à couvrir, il peut en effet être intéressant d'utiliser des tronçons de câbles présentant des performances différentes, l'affaiblissement de chaque tronçon de câble étant en relation avec l'impédance moyenne de celui-ci. Dans le cas de tronçons de câbles de longueurs différentes, le câble ayant l'impédance la plus forte couvrira de préférence la zone la plus longue et le câble ayant l'impédance la plus faible couvrira la zone la plus courte.

Si la géométrie des locaux à couvrir est complexe on peut également envisager plus de deux tronçons de câbles montés en parallèle, l'impédance caractéristique de chaque tronçon de câble étant choisie pour que l'impédance équivalente du câble rayonnant corresponde à l'impédance nominale de l'émetteur/récepteur utilisé.

Afin d'augmenter le rayonnement du câble on peut provoquer des déséquilibres entre les différents éléments du câble soit par des différences de dimensions ou des différences de capacités linéiques entre les différents fils conducteurs en faisant varier l'épaisseur ou la nature



des matériaux isolants, soit en faisant varier le pas de torsion des fils conducteurs isolés, la variation de pas de torsion pouvant aller jusqu'à une inversion du sens de torsion et/ou un maintien des fils conducteurs isolés parallèles l'un à l'autre sur une portion de câble, le pas de l'hélice dans les parties torsadées étant de préférence de l'ordre de 15 à 30 fois le diamètre des conducteurs isolés et la longueur de chaque portion de torsion constante étant de l'ordre de dix fois le pas de l'hélice considérée ou de dix fois le pas de l'hélice adjacente dans le cas d'une portion de fils parallèles.

Dans le cas où la zone à couvrir est très faible comme par exemple dans un bâtiment de petites dimensions ou un véhicule, on peut privilégier le rayonnement au dépend de l'affaiblissement linéique et prévoir un câble comportant une paire de fils parallèles reliés à la charge.

La souplesse du câble peut être améliorée en remplaçant les conducteurs massifs par des torons de petits fils conducteurs.

On peut également réaliser le câble de l'invention sans rubans métalliques et/ou sans ruban diélectrique.



REVENDICATIONS

1. Câble rayonnant caractérisé en ce qu'il comporte au moins un tronçon (1) de câble comprenant une paire de fils conducteurs isolés (2) ayant des premières  
5 extrémités (3) reliées à une charge (4) égale à une impédance caractéristique de la paire de fils conducteurs isolés et des secondes extrémités (5) reliées à un connecteur.

2. Câble rayonnant selon la revendication 1,  
10 caractérisé en ce qu'il comporte au moins deux tronçons de câble dont les secondes extrémités (5) sont montées en parallèle sur le connecteur (6).

3. Câble rayonnant selon la revendication 2, caractérisé en ce que les deux tronçons de câble (1) sont  
15 identiques.

4. Câble rayonnant selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les paires de fils conducteurs isolés (1) sont disposées dans une gaine de maintien (9).

5. Câble rayonnant selon l'une des revendications  
20 1 à 4, caractérisé en ce que les fils conducteurs isolés sont au moins partiellement torsadés.

6. Câble rayonnant selon la revendication 5, caractérisé en ce que le pas de torsion des fils conducteurs isolés (2) est compris entre environ 15 fois et  
25 environ 30 fois le diamètre des fils isolés.

7. Câble rayonnant selon la revendication 4 ou la revendication 6, caractérisé en ce que la torsion des fils est alternativement en hélice directe et en hélice inverse.

8. Câble rayonnant selon la revendication 7,  
30 caractérisé en ce qu'une portion de câble torsadée en hélice directe est séparée d'une portion de câble torsadée en hélice inverse par une portion de câble ou les fils isolés sont sensiblement parallèles l'un à l'autre.

9. Câble rayonnant selon l'une des revendications  
35 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comporte un ruban diélectri-

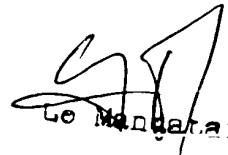
GA

que (7) en contact avec les fils conducteurs isolés.

10. Câble rayonnant selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte des rubans métalliques enroulés hélicoïdalement sans recouvrement  
5 autour des paires de fils conducteurs isolés.

11. Câble rayonnant selon la revendication 10 prise dans sa dépendance à la revendication 9, caractérisé en ce que les rubans métalliques (8) s'étendent entre le ruban diélectrique (7) et la gaine de maintien externe (9).

10 12. Câble rayonnant selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que les deux fils de la paire diffèrent entre eux par au moins l'un des paramètres comprenant le diamètre des conducteurs, la nature ou la construction des conducteurs, l'épaisseur ou la nature de  
15 l'isolant entourant les conducteurs.

  
Le Mandataire

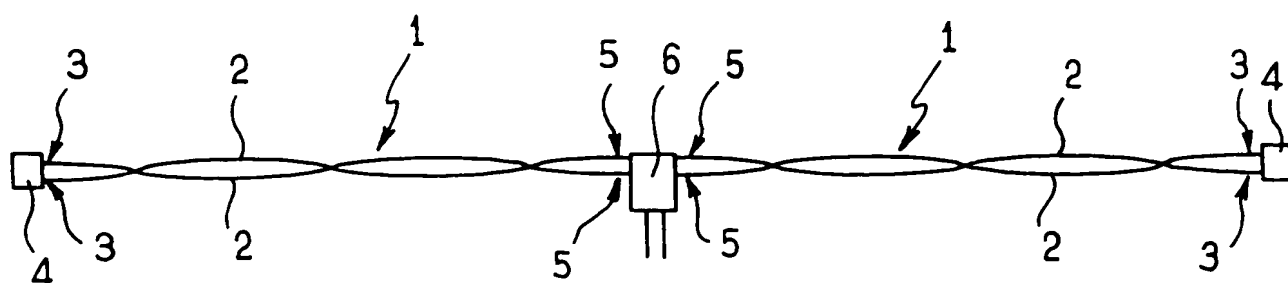


FIG. 1

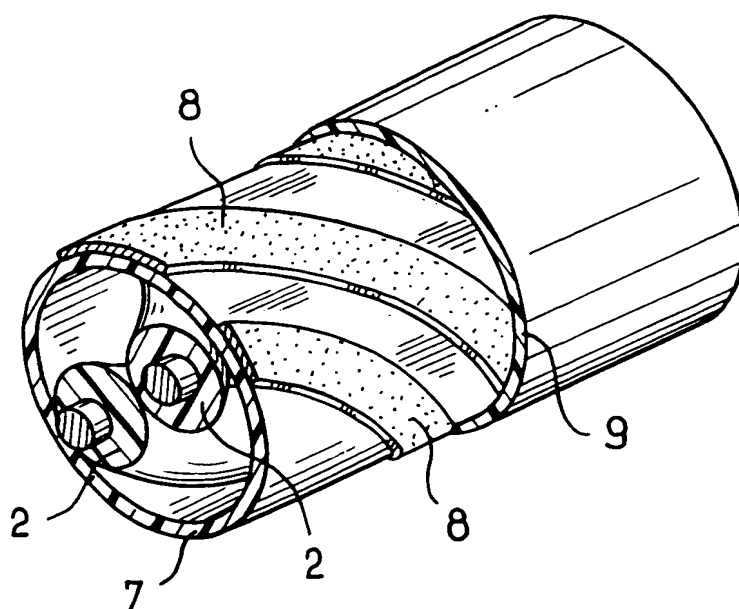


FIG. 2

*[Signature]*  
Le Monde